

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



26 MAY 2005



(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 24 日 (24.06.2004)

PCT

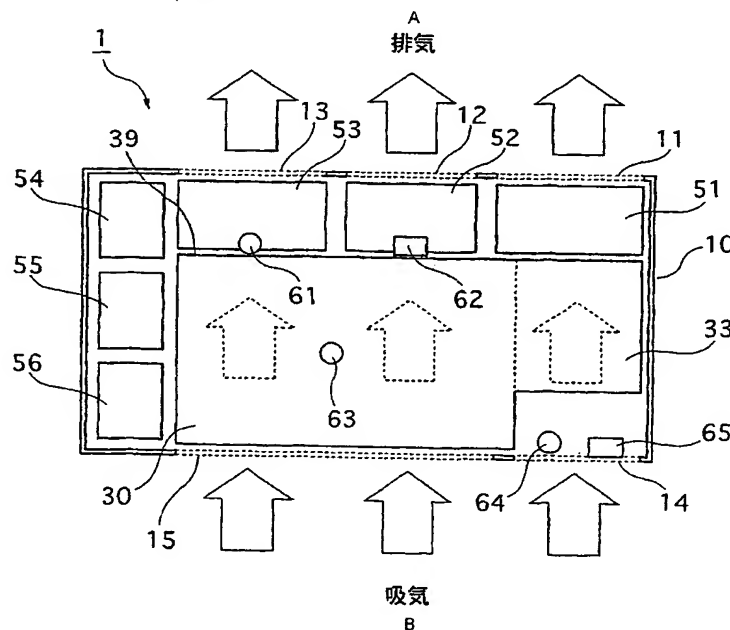
(10) 国際公開番号  
WO 2004/054026 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01M 8/04, 8/10 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 康博  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014977 (WATANABE, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都  
品川区 北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内  
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 25 日 (25.11.2003) Tokyo (JP). 大塚 和彦 (OTSUKA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒  
141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株  
(25) 国際出願の言語: 日本語 式会社内 Tokyo (JP). 田原 雅彦 (TAHARA, Masahiko)  
[JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区 北品川 6 丁目 7  
(26) 国際公開の言語: 日本語 番 35 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 野本 和利  
(NOMOTO, Kazutoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品  
(30) 優先権データ: 東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).  
特願 2002-361449  
2002 年 12 月 12 日 (12.12.2002) JP (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-  
0001 東京都港区 虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビ  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株 ル 9 階 三好内外特許事務所内 Tokyo (JP).  
式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
東京都品川区 北品川 6 丁目 7 番 35 号 Tokyo (JP). BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL AND ELECTRONIC EQUIPMENT MOUNTING IT

(54) 発明の名称: 燃料電池及びこれを搭載した電子機器



A...EXHAUST  
B...SUCTION

(57) Abstract: A fuel cell characterized by comprising a power generation unit provided with at least the flow path of an oxygen-containing oxidant gas, a radiator unit connected with the power generation unit to radiate heat from the power generation unit, a gas streaming means for allowing an oxidant gas to flow through the flow path, and a cooling means driven independently of the gas streaming means to cool the radiation unit. The gas streaming means and the cooling means independently controlled in driving can drive the fuel cell

[続葉有]

WO 2004/054026 A1

## 明 細 書

## 燃料電池及びこれを搭載した電子機器

## 5 技術分野

本発明は、燃料電池及びこれを搭載した電子機器に関する。さらに詳しくは、燃料電池による発電を安定して行うための各種機器をコンパクトに収納した燃料電池及びこれを搭載した電子機器に関する。

## 10 背景技術

燃料電池は、例えば水素ガスの如き燃料と空気に含まれる酸素の如き酸化剤を電気化学的に反応させることにより発電を行う発電素子である。燃料電池は、発電により生成される生成物が水であることから環境を汚染することがない発電素子として近年注目されており、例えば自動車を  
15 駆動するための駆動電源として使用する試みも行われている。

さらに、上述の自動車駆動用の駆動電源に止まらず、例えばノート型パソコン、携帯電話及びPDAなどの携帯型電子機器の駆動電源としての燃料電池の開発も活発に行われている。このような燃料電池においては、所要の電力を安定して出力できると共に携帯可能なサイズ及び重量  
20 とされることが重要となり、各種技術開発が盛んに行われている。

また、燃料電池は発電セル(単位セル)を複数結合させることにより、出力される電力量を高めることが可能であり、例えば固体高分子電解質膜の両面に電極を形成してなる接合体をセパレータで挟みこんで発電セルを形成し、これら発電セルが積層されたスタック構造を有する燃料電池も開発されている。  
25

ところで、上述の如き燃料電池によって発電を行う際には、固体高分

供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明にかかる燃料電池は、少なくとも酸素を含む酸化剤ガスの流路  
5 が設けられた発電部と、発電部に接続され発電部から熱を放熱する放熱  
部と、流路において酸化剤ガスを流動させるガス流動手段と、ガス流動  
手段と互いに独立して駆動され放熱部を冷却する冷却手段とを有するこ  
とを特徴とする。このような燃料電池によれば、ガス流動手段と冷却手  
段とを独立して駆動させることにより発電部の温度上昇の抑制と発電部  
10 に含まれる水分量の制御とを精度良く行うことができ、発電部に安定し  
た発電を行わせることが可能となる。

このような燃料電池において、発電部は、イオン伝導性を有する伝導  
体と伝導体を挟んで対峙する電極とを備える接合体と、接合体を挟装す  
るセパレータとを有することを特徴とする。伝導体に水分を十分吸湿さ  
15 せることにより発電の際の発電反応を支障なく行うことができると共に  
小型且つ高出力を有する燃料電池を形成することが可能となる。

さらに、このような燃料電池においては、伝導体はプロトン伝導体で  
あることを特徴とする。

さらに、このような燃料電池においては、セパレータは、セパレータ  
20 の内部から放熱部に延在する伝熱部を有することを特徴とする。このよ  
うな伝熱部によれば発電反応により発生した熱を発電部から放熱部に速  
やかに伝播させることができ、発電部の温度上昇を抑制することが可能  
となる。

また、このような燃料電池においては、セパレータは、流路から水を  
25 吸水して除去するための吸水手段を有することを特徴とする。このよう  
な吸水手段によれば、酸化剤ガスを流動させる流路に蓄積された水を吸

また、このような燃料電池においては、面内流路が排出路に接続される接続部の断面積は、面内流路の断面積に比べて小さいことを特徴とする。このような接続部によれば、面内流路から燃料を排出する際に面内流路に蓄積された水を排出することが可能となる。

5      また、このような燃料電池においては、面内流路が供給路に接続される接続部の断面積は、面内流路が排出路に接続される接続部の断面積に比べて小さいことを特徴とする。このような接続部によれば、面内流路から燃料を排出する際に面内流路に蓄積された水を排出することが可能となる。

10      さらに、このような燃料電池においては、水が蓄積された面内流路において水に対する供給路側と排出路側との間に圧力差を生じさせることによりかかる水を面内流路から排出する水排出手段を有することを特徴とする。このような水排出手段によれば、面内流路に蓄積された水が圧力差によって面内流路から排出されて面内流路に円滑に燃料を流動させることができる。

15      このような燃料電池において、水排出手段は排出路の一部を大気開放することにより圧力差を生じさせて水を面内流路から排出することを特徴とする。このような水排出手段によれば、排出路を大気開放することにより瞬間的に面内流路内に圧力差が生じ、この圧力差によって面内流路から水を排出することが可能となる。

20      また、本発明にかかる燃料電池においては、冷却手段は、少なくとも放熱部の近傍に滞留するガスを流動させることにより放熱部から熱を放熱させることを特徴とする。流動されたガスが順次放熱部から熱を放熱させることにより、発電部の温度上昇を抑制することが可能となる。

25      また、本発明にかかる燃料電池においては、ガス流動手段及び冷却手段の駆動を制御するための環境条件を検知する検知手段を有することを

れば、発電部に対して別途設けられた燃料ガス貯蔵部から燃料を発電部に供給することができる。

また、本発明にかかる燃料電池においては、発電部に供給される燃料ガスの圧力を制御する圧力制御手段を有することを特徴とする。燃料の  
5 圧力を制御しながら供給することにより発電部は安定した発電を行うことが可能となる。

本発明にかかる燃料電池は、側面に少なくとも酸素を含む酸化剤ガスの流路の開口部が設けられた発電部と、発電部に接続され発電部から熱を放熱する放熱部とを備え、流路において酸化剤ガスを流動させるガス  
10 流動手段が発電部の側面に沿って配設され、放熱部を冷却する冷却手段が側面に沿ってガス流動手段と隣接するように配設されていることを特徴とする。このような燃料電池によれば、かかる燃料電池に収納される各機器をコンパクトに配置することができると共に酸化剤ガスを効率良く流動させることができ、小型で且つ所要の発電を安定して行うことが  
15 できる。

このような燃料電池において、かかる燃料電池は少なくとも発電部、放熱部、ガス流動手段、及び冷却手段を覆う筐体を有することを特徴とする。このような筐体によれば、燃料電池に配設される各種機器を外部から保護することができると共にかかる燃料電池内で空気の流動を制御  
20 することが可能となる。

また、このような燃料電池において、ガス流動手段は、開口部から酸化剤ガスを吸気すると共に筐体に設けられた第1の排気口から酸化剤ガスを排出することにより流路において酸化剤ガスを流動させることを特徴とする。このようなガス流動手段によれば、燃料電池内で酸化剤ガスを  
25 効率良く流動させることができ、発電を安定して行うことが可能となる。

本発明にかかる燃料電池においては、開口部は、酸化剤ガスの流路の奥行き方向に沿って狭くなるテーパ形状とされることを特徴とする。このような開口部によれば、酸化剤ガスをかかる酸化剤ガスの流路に流動させる際に流路抵抗を低減することができ、円滑に酸化剤ガスを流動させることが可能となる。

このような燃料電池においては、開口部の開口幅は、酸化剤ガスの流路の流路幅に比べて大きいことを特徴とする。このような開口幅によれば、酸化剤ガスの流路に流動させる際に流路抵抗を低減することができる。

さらに、このような燃料電池においては、開口幅は、流路幅と比べて横方向及び/又は縦方向について幅広とされることを特徴とする。このような開口幅を有する開口部によれば、さらに流路抵抗を低減することが可能となる。

また、本発明にかかる燃料電池においては、ガス流動手段及び冷却手段の駆動を制御するための環境条件を検知する検知手段を有することを特徴とする。環境条件に応じてガス流動手段及び冷却手段が駆動されることにより安定して発電を行うことができる。

さらに、このような燃料電池において、検知手段は、環境条件として少なくとも温度及び/又は湿度を検知することを特徴とする。温度及び/又は湿度を検知することにより、発電部の温度及び発電部に含まれる水分量を算出し、好適な条件下で発電を行うことができる。

さらにまた、このような燃料電池において、検知手段は、発電部に供給される酸化剤ガスの温度及び湿度、発電部から排出される酸化剤ガスの温度及び湿度、並びに発電部の温度を検知可能な位置にそれぞれ配設されることを特徴とする。このような各位置にて温度及び/又は湿度を検知することにより発電部に残留する水分量を精度良く算出することが

から熱を放熱する放熱部と有し、流路において酸化剤ガスを流動させるガス流動手段が発電部の側面に沿って配設され、放熱部を冷却する冷却手段が側面に沿ってガス流動手段と隣接するように配設されている燃料電池を備え、燃料電池から電力を供給されることにより駆動されることを特徴とする。このような電子機器によれば、かかる電子機器を安定して駆動させることができると共に携帯可能な電子機器を提供することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

10 図 1 は、本発明にかかる燃料電池の構造を示す分解斜視図である。

図 2 A は、本発明にかかる燃料電池を構成する筐体の構造を示す側面図である。

図 2 B は、本発明にかかる燃料電池を構成する筐体の構造を示す他の側面を示す側面図である。

15 図 2 C は、本発明にかかる燃料電池を構成する筐体の構造を示す端面図である。

図 2 D は、本発明にかかる燃料電池を構成する筐体の構造を示す他の端面を示す端面図である。

20 図 3 は、本発明にかかる燃料電池を構成する発電部の概観を示す斜視図である。

図 4 は、本発明にかかる燃料電池を構成する発電部の一部を示す分解斜視図である。

図 5 A は、本発明にかかる燃料電池を構成するセパレータの構造を示すセパレータの表面側の構造を示す平面図である。

25 図 5 B は、本発明にかかる燃料電池を構成するセパレータの構造を示すセパレータの裏面側の構造を示す平面図である。

詳細に説明する。

図 1 に示すように、燃料電池 1 は、筐体 10、制御基板 20、発電部 30、冷却ファン 51、空気供給ファン 52、53、水素パージバルブ 54、レギュレータ 55 及び手動バルブ 56 を備える。また、燃料電池 5 1 は、水素ガスを吸蔵させた水素吸蔵カートリッジ 60 から供給される水素ガスを受け取り、発電を行う。

図 1 及び図 2 A 乃至図 2 D に示すように、筐体 10 は略直方体形状の外形を有し、燃料電池 1 に搭載される各種機器を覆うように内部が空洞とされると共に底面が開放されている。筐体 10 は排気口 11、12 及び 13、吸気口 14、15 を備え、筐体 10 の上面の端部は排気口 11、12、13 が形成された側面に向かう傾斜面とされる。図 2 A によれば、排気口 11 と排気口 12、13 とは筐体 10 の一の側面に隣接するように形成され、発電部 30 を冷却するために燃料電池 1 内で流動された空気と発電部 30 による発電反応後の空気とが排気口 11 と排気口 12、13 とからそれぞれ排出される。排気口 11 は、後述する放熱フィン 33 から熱を放熱させるための空気が燃料電池 1 から排出されるための空気の出口である。さらに、排気口 11 は、筐体 10 の側面に略矩形状に開口し、上下方向に複数形成されている。また、排気口 12、13 は発電部 30 が発電を行う際にかかる発電部 30 に供給された空気が排出されるための出口とされ、筐体 10 の側面に矩形状に開口し、排気口 11 に沿って上下方向に複数形成されている。また、排気口 11、12、13 は筐体 10 の側面の上下方向に沿って順次長手方向の寸法が短くなるように形成されている。

さらに、図 2 B によれば、吸気口 14、15 は、筐体 10 の排気口 11 及び排気口 12、13 が形成された筐体 10 の側面と対面する側面に形成され、吸気口 14、15 から発電部 30 を冷却するための空気と発



略直方体形状を有し、冷却ファン 5 1、空気供給ファン 5 2、5 3 に臨む側面 3 9 に対向する側面の一部が発電部 3 0 の上下方向に沿って矩形状に切り欠かれた形状とされ、基台 5 7 に配設される。また、発電部 3 0 の側面 3 9 に沿って、冷却ファン 5 1、空気供給ファン 5 2、5 3 が隣接するように配設されている。このように配設された冷却ファン 5 1 は放熱フィン 3 3 から熱を放熱させる。また、空気供給ファン 5 2、5 3 は開口部 3 4 に臨むように配設されており、かかる開口部 3 4 を介して発電部 3 0 内で空気を流動させる。

また、本例の発電部 3 0 は 9 枚のセパレータ 3 1 の間にそれぞれ接合体 3 2 が挟みこまれ、発電を行う発電セルが 8 個直列に接続された構造を有している。かかる発電セルは 1 素子で約 0.6 V の電圧を出力することができるため、発電部 3 0 の全体では 4.8 V の電圧を出力することが可能である。また、発電部 3 0 は約 2 A の電流を流すことが可能であり出力される電力は理想的には 9.6 W となるが、発電反応における発熱などによって実際の出力電力は理想的な出力電力の約 7 割である約 6.7 W とされる。しかしながら、後述するように接合体 3 2 に含まれる水分量の調整や発電部 3 0 への水素ガスの円滑な供給によりさらに出力電力を高めることができる。また、発電部 3 0 を形成する発電セルは本例のように 8 素子に限定するものではなく、各種電子機器を駆動するために必要とされる出力電力に合わせて所要の数の発電セルにより発電部 3 0 を形成することもできる。発電部 3 0 の側面 3 9 には各セパレータ 3 1 に形成された開口部 3 4 が臨み、後述するように発電部 3 0 の側面 3 9 の反対側の側面にも各開口部 3 4 に対応するように開口部 4 0 が形成されている。開口部 3 4 と、開口部 3 4 が臨む側面 3 9 と反対側の側面に臨む開口部 4 0 により、発電部 3 0 に対する酸素を含む空気の給排気が行われる。

スの流路とされる。接続部 4 5 は流路 4 3 と供給孔 4 2 とを接続し、流路 4 3 に水素ガスを供給する。また、接続部 4 6 は流路 4 3 と排出孔 4 1 とを接続し、流路 4 3 から発電反応後の水素ガスを排出する。本例のセパレータ 3 1 においては、接続部 4 5, 4 6 の断面積は各セパレータ 3 1 と接合体 3 2 とによりスタック構造を形成した際の流路 4 3 の断面積より小さくなるように形成され、例えば接続部 4 5, 4 6 の幅が流路 4 3 の幅より狭くなるように形成される。さらに、接続部 4 5 の幅を接続部 4 6 の幅より狭くなるように形成し、流路 4 3 への水素ガスの入口側の幅を出口側の幅より狭くしておく。

また、供給孔 4 2 及び排出孔 4 1 は、スタック構造を形成した際に積層される各セパレータ 3 1 の間で接続され、水素ガスを各セパレータ 3 1 に供給する供給路と発電後の水素ガスを排出するための排出路を形成する。流路 4 3 に水が蓄積された際には、かかる排出路を後述する水素パージバルブ 5 4 により大気開放することにより流路 4 3 に蓄積された水の供給路側と排出路側とに圧力差を生じさせ、かかる圧力差によって水を排出することができる。さらに、スタック構造を形成した際の任意のセパレータ 3 1 の流路 4 3 に水が蓄積された場合でも、水が蓄積された流路 4 3 内にのみ瞬間的に圧力差を生じさせることが可能であり、水を排出し発電部 3 0 に安定して水素ガスを供給することができる。

さらに、図 5 B に示すように、流路 3 8 はセパレータ 3 1 の流路 4 3 が形成された面の裏面側に形成され、かかる流路 3 8 に酸素を含む空気を流すための流路とされる。流路 3 8 は、セパレータ 3 1 の幅方向に延在するように形成されてセパレータ 3 1 の側縁部に開口し、セパレータの長手方向に沿って複数形成されている。また、流路 3 8 がセパレータ 3 1 の端部にそれぞれ開口する開口部 3 4, 4 0 を介して酸素を含む空気が流路 3 8 に給排気される。本例のように開口部 3 4, 4 0 の幅は流

できる。伝熱部 7 2 を形成する材質としては、例えば熱伝導率が比較的高い金属である銅を用いることができる。さらに、耐腐食性が高められた無酸素銅や表面処理がされて耐腐食性が高められた銅板を用いても良い。下側板状部 7 3 には、図中垂直方向に延在する流路 7 9 が形成され  
5 ており、酸素を含む空気が流動される際の流路とされる。また、図 6 B に示すように、セパレータ 7 0 の端部では上側板状部 7 1 と下側板状部 7 3 との間に封止部材 7 4 が挟まれて伝熱部 7 2 が外部から封止され、発電反応による伝熱部 7 2 の劣化が抑制される。

図 7 A 乃至図 7 C は、セパレータ 7 0 を構成する上側板状部 7 1、伝  
10 熱部 7 2 及び下側板状部 7 3 の平面図である。図 7 A に示すように、上側板状部 7 1 には、水素ガスを流動させるための流路 7 8 が形成されている。流路 7 8 は面内全体に水素ガスを流動させるように面内で蛇行するような形状に形成される。また、上側板状部 7 1 は、流路 7 8 に水素ガスを供給する供給孔 7 7 a と発電反応後の水素ガスを排出するための  
15 排出孔 7 6 a が形成されている。また、図 7 B に示すように、伝熱部 7 2 は略板状とされて、下側板状部 7 3 に嵌め込まれている。伝熱部 7 2 は、放熱フィン 7 5 まで延在され、セパレータ 7 0 から熱を放熱する。さらに、下側板状部 7 3 の端部には伝熱部 7 2 を外部と隔離するように封止部材 7 4 が配置され、かかる下側板状部 7 3 と上側板状部 7 1 とに  
20 より伝熱部 7 2 が挟み込まれて一体のセパレータ 7 0 が形成される。また、下側板状部 7 3 には、封止部材 7 4 には供給孔 7 7 a 及び排出孔 7 6 a と位置合わせされた供給孔 7 7 b 及び排出孔 7 6 b が形成されている。さらに、下側板状部 7 3 にも供給孔 7 7 a, 7 7 b 及び排出孔 7 6 a, 7 6 b に合わせて孔部を形成しておくことにより、セパレータ 7 0  
25 を組み上げた際に一体とされる供給孔及び排出孔を形成することができる。さらに、図 7 C に示すように、下側板状部 7 3 の裏面側には酸素を

給ファン 5 2, 5 3 は図中矢印で示すように吸気口 1 5 から流路 3 8、排気口 1 2, 1 3 に至る空気の流れを形成する。また、冷却ファン 5 1 によって形成される空気の流れと空気供給ファン 5 2, 5 3 とにより形成される空気の流れは互いに独立した空気の流れとすることができる。

- 5 よって、冷却ファン 5 1 と空気供給ファン 5 2, 5 3 とを独立して駆動することにより発電部 3 0 の冷却と発電部 3 0 への空気の供給及び排出とを独立して行うことが可能となる。また、本例の燃料電池 1 における冷却ファン 5 1、及び空気供給ファン 5 2, 5 3 の配置に限定されず、空気を給排気するために複数の発電部の側面に形成された開口部に臨む
- 10 ようにこれら冷却ファン 5 1 及び空気供給ファン 5 2, 5 3 を配設し、複数の発電部に対して一括して空気の給排気を行うことも可能である。さらに、冷却ファン 5 1 及び空気供給ファン 5 2, 5 3 を逆回転させ、空気を逆向きに流動させることもできる。

- 温度センサ 6 1, 6 4, 湿度センサ 6 2, 6 5 及び温度センサ 6 3 は、
- 15 それぞれ吸気口 1 4 から取りこまれる空気の温度及び湿度、排気口 1 2, 1 3 から排出される空気の温度及び湿度、並びに発電部 3 0 の温度を検知する。温度センサ 6 3 は発電部 3 0 の略中央部付近に配設され、発電部 3 0 が発電を行う際のかかる発電部 3 0 の温度を検知する。温度センサ 6 4 及び湿度センサ 6 5 は吸気口 1 4 に近傍で吸気口 1 4 から取り込まれる空気の流路を阻害しないように配設される。また、温度センサ 6
- 20 1 及び湿度センサ 6 2 は、空気供給ファン 5 2 及び 5 3 に臨む発電部 3 0 の空気の出口側で空気の流動を阻害しないように配設される。温度センサ 6 3 により検知された発電部 3 0 の温度に関するデータに基づいて冷却ファン 5 1 の駆動の制御が行われ、発電部 3 0 は好適な温度条件で
- 25 駆動される。また、燃料電池 1 は、温度や湿度に限定されず給排気される空気の圧力を検知する圧力センサを備えることもできる。

さらに、図 9 を参照しながら発電部 30 の温度及びかかる発電部 30 に残留する水分量の制御について具体的に説明する。図中横軸は、発電部 30 の温度であり、縦軸は発電部 30 に残留する水分量である。冷却ファン 51 と空気供給ファン 52, 53 との駆動を制御することにより、  
5 発電の際に刻々と変化する発電部 30 の温度及び残留水分量が図中中央付近の安定領域になるように調整される。

例えば、図中 A で示される環境条件は、安定領域の環境条件に対して発電部 30 の温度が高く且つ発電部 30 における残留水分量が多い環境条件であり、発電部 30 の冷却及び残留する水分量の低減が必要とされ  
10 る。このような場合、空気供給ファン 52, 53 の回転数を上げることにより発電部 30 に残留する水分量が低減されると共に冷却ファン 51 の回転数を上げることにより発電部 30 がさらに冷却され、A で示される環境条件から安定した発電を行うことができる安定領域に温度及び水分量が調整される。

また、図中 B で示される環境条件は、安定条件に対して発電部 30 の温度が低く且つ発電部 30 に残留する水分量が多い環境条件とされる。  
このような場合、空気供給ファン 52, 53 の回転数を上げることにより発電部 30 に残留する水分量が低減されると共に冷却ファン 51 の回転数を下げることにより発電部 30 に対する冷却が抑制され、B で示さ  
20 れる環境条件から安定した発電を行うことができる安定領域に発電部 30 の温度及び水分量が調整される。

図中 C で示される環境条件は、安定条件に対して発電部 30 の温度が低く且つ発電部 30 に残留する水分量が少ない環境条件とされる。この  
25 ような場合、空気供給ファン 52, 53 の回転数を下げることにより発電部 30 で生成される水の排出を低減すると共に冷却ファン 51 の回転数を下げることにより発電部 30 に対する冷却が抑制さる。このような空

スの圧力と大気開放された排出路側の圧力との間に圧力差が生じ、かかる圧力差によって流路 4 3 に蓄積された水が流路 4 3 から排出される。このように水素ガスを供給する供給路側と水素パージバルブ 5 4 により大気開放される水の排出路側との間で圧力差を生じさせることにより、

5 発電部 3 0 がスタック構造を有する場合でも水が蓄積され水素ガスが流れ難くなっている任意の流路 4 3 から水を排出することが可能となり、すべてのセパレータ 3 1 の流路 4 3 に水素ガスを円滑に流すことができる。また、複数のセパレータ 3 1 を有する発電部 3 0 に限定されず、単一のセパレータを有する発電部においても同様に水を排出することがで

10 きる。また、水素パージバルブ 5 4 を例えば電磁力を用いた駆動方式により駆動することも可能であり、水素パージバルブ 5 4 を駆動させるための電力を発電部 3 0 から供給するようにしても良い。

また、水素ガスの圧力制御を行う圧力制御手段とされるレギュレータ 5 5 は、水素吸蔵カートリッジ 6 0 から供給される水素ガスの圧力を所要の圧力になるように調整し、発電部 3 0 に送り出す。例えば、水素吸蔵カートリッジ 6 0 から供給される水素ガスの圧力が 0.8 ~ 1.0 MPa 程度である場合、レギュレータ 5 5 はこれら水素ガスの圧力を 0.05 ~ 0.10 MPa 程度の圧力に減圧し発電部 3 0 に供給することができる。

20 さらに水素ガスを発電部 3 0 に供給するガス供給手段とされる手動バルブ 5 6 は、発電部 3 0 にて発電を行う際に水素吸蔵カートリッジ 6 0 から発電部 3 0 に水素ガスを供給するための流路を開放する。これら水素パージバルブ 5 4、レギュレータ 5 5 及び手動バルブ 5 6 は燃料電池 1 に安定して発電を行わせるために重要であり、これら機器をコンパクトに燃料電池 1 に収納することにより燃料電池 1 全体のサイズを小型化

25 することが可能となる。

L7で54.5mmである。

次に、図11に示すように、セパレータ81の厚み方向の寸法については、放熱部84の厚みT1は1.3mmであり、溝83、86が形成された発電体保持領域では厚みT2が2.3mmである。

- 5 図12に示すように、セパレータ81の水素供給側面87には水素供給孔89から水素排出孔88の間に渡って5往復する蛇行するパターンで延長される溝86が形成されており、この蛇行する溝86の深さは0.6mmであって幅L12は1.0mmであり、折り返し部分の曲率半径は0.9mm（内径）、1.9mm（外径）である。水素供給孔89と
- 10 水素排出孔88との接続部90では溝86よりそれぞれ細いサイズとなっており、これら水素供給孔89と水素排出孔88はセパレータ81の長手方向の端部から2.25mmの位置を中心として幅1.5mmのサイズであり、且つセパレータ81の長手方向の端部からの細い溝の開始位置L17が6mmであることから、約3mmの長さとなっている。こ
- 15 の接続部90での溝の幅L11は0.5mmであり、セパレータ81の幅方向の端部からの水素排出孔88側の接続部90の位置L15は中心位置で7.9mmであり、水素供給孔89側の接続部90の位置L16は中心位置で33.1mmである。また、5往復する蛇行するパターンで延長される溝86の、セパレータ81の長手方向の水素供給孔89と
- 20 水素排出孔88に近い側の端部から折り返し位置L13は7mmである。また、溝86の折り返し部間の長さL14は42mmである。

- 続いて、図13及び図14を参照しながら本例の燃料電池装置の構造についてさらに詳細に説明する。図13は、本例の燃料電池装置100の平面図である。燃料電池装置100は、セパレータ81と発電体とが
- 25 積層されたスタック構造を有する。図13は、スタック構造を形成する最上部に配される板状部を透視し、発電部99が配される領域にセパレ

と略一致し、放熱部 8 4 全体に冷却用の空気を供給することができる。  
空気供給ファン 9 3, 9 4 の高さは、発電部 9 9 の最上部の溝 8 2 と最下部の溝 8 2 との間の高さで略一致し、溝 8 2 に全体に酸素を含む空気を十分に供給することができる。

- 5      以上説明したように、本発明にかかる燃料電池はかかる燃料電池を駆動するための各種機器をコンパクトに収納することができ、ノート型パソコン、携帯電話及び P D A の如き携帯型電子機器を駆動するための電力を供給する電源として好適なものである。また、これら携帯型電子機器に限定されず、本発明の燃料電池 1 を各種電子機器を駆動するための
- 10    電源として利用することもできる。

#### 産業上の利用可能性

- 本発明にかかる燃料電池によれば、発電部の温度上昇の抑制とかかる発電部に残留する水分量の制御を行うことにより、ドライアップの如き
- 15    発電の際の不具合を生じさせることなく安定した発電を行うことができる。さらに、発電部の温度制御と発電部に残留する水分量の制御とを独立して精度良く行うことができ、信頼性の高い燃料電池を提供することができる。また、このような燃料電池によれば、発電を行うための各種機器を燃料電池にコンパクトに収納することが可能であり、かかる燃料
- 20    電池を小型化することができる。

さらに、本発明にかかる電子機器によれば、携帯可能なサイズとされた燃料電池を搭載することにより携帯型電子機器においても燃料電池による駆動を行うことができ、所要の電子機器に燃料電池を搭載することが可能となる。



スタック構造を有すること

を特徴とする請求項 2 記載の燃料電池。

7. 前記セパレータは、当該セパレータが前記接合体と接する面内に

5 燃料を供給するための面内流路を有すること

を特徴とする請求項 6 記載の燃料電池。

8. 前記セパレータは、前記面内流路に燃料を供給するための供給孔

及び当該面内流路から燃料を排出するための排出孔を有すること

10 を特徴とする請求項 7 記載の燃料電池。

9. 隣接する各セパレータ間において前記供給孔が互いに接続されて

各セパレータに燃料を供給するための供給路が形成されると共に、前記

排出孔が互いに接続されて各セパレータから燃料を排出する排出路が形

15 成されること

を特徴とする請求項 8 記載の燃料電池。

10. 前記面内流路が前記供給路に接続される接続部の断面積は、前

記面内流路の断面積に比べて小さいこと

20 を特徴とする請求項 7 記載の燃料電池。

11. 前記面内流路が前記排出路に接続される接続部の断面積は、前

記面内流路の断面積に比べて小さいこと

を特徴とする請求項 7 記載の燃料電池。

25

12. 前記面内流路が前記供給路に接続される接続部の断面積は、当

び湿度、前記発電部から排出される酸化剤ガスの温度及び湿度、並びに前記発電部の温度を検知可能な位置にそれぞれ配設されることを特徴とする請求項 1 6 記載の燃料電池。

5    1 9 .    前記環境条件に基づいて少なくとも前記ガス流動手段及び前記冷却手段の駆動を制御する制御回路を搭載した制御基板を有することを特徴とする請求項 1 6 記載の燃料電池。

10    2 0 .    前記環境条件と前記発電部により発電された電力量とに基づいて算出された前記発電部に残留する水分量に応じて前記ガス流動手段及び前記冷却手段の駆動が制御されることを特徴とする請求項 1 6 記載の燃料電池。

15    2 1 .    前記発電部を駆動する際に、前記酸化剤ガスと反応させるための燃料を燃料貯蔵部から前記発電部に供給する燃料供給手段を有することとを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

20    2 2 .    前記発電部に供給される燃料の圧力を制御する圧力制御手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

25    2 3 .    側面に少なくとも酸素を含む酸化剤ガスの流路の開口部が設けられた発電部と、前記発電部に接続され当該発電部から熱を放熱する放熱部とを備え、前記流路において前記酸化剤ガスを流動させるガス流動手段が前記発

を流動させること

を特徴とする請求項 2 4 記載の燃料電池。

29. 前記冷却手段は、前記筐体に設けられた第 2 の吸気口から前記  
5 酸化剤ガスを当該燃料電池内に吸気すること

を特徴とする請求項 2 4 記載の燃料電池。

30. 前記第 2 の吸気口は、前記第 2 の排気口と対面する位置に設け  
10 られると共に前記冷却手段が前記第 2 の吸気口と前記第 2 の排気口との  
間に配設されること

を特徴とする請求項 2 9 記載の燃料電池。

31. 前記開口部は、前記酸化剤ガスの流路の奥行き方向に沿って狭  
くなるテーパ形状とされること

15 を特徴とする請求項 2 3 記載の燃料電池。

32. 前記開口部の開口幅は、前記酸化剤ガスの流路の流路幅に比べ  
て大きいこと

を特徴とする請求項 2 3 記載の燃料電池。

20

33. 前記開口幅は、前記流路幅と比べて横方向及び/又は縦方向につ  
いて幅広とされること

を特徴とする請求項 3 2 記載の燃料電池。

25 34. 前記ガス流動手段及び前記冷却手段の駆動を制御するための環  
境条件を検知する検知手段を有することを特徴とする請求項 2 3 記載の

40. 少なくとも酸素を含む酸化剤ガスの流路が設けられた発電部と、  
前記発電部に接続され当該発電部から熱を放熱する放熱部と、  
前記流路において前記酸化剤ガスを流動させるガス流動手段と、  
前記ガス流動手段と互いに独立して駆動され前記放熱部を冷却する冷

5 却手段とを有する燃料電池を備え、

前記燃料電池から電力を供給されることにより駆動されることを特徴とする電子機器。

41. 側面に少なくとも酸素を含む酸化剤ガスの流路の開口部が設け  
10 られた発電部と、

前記発電部に接続され当該発電部から熱を放熱する放熱部と有し、

前記流路において前記酸化剤ガスを流動させるガス流動手段が前記発電部の側面に沿って配設され、

15 前記放熱部を冷却する冷却手段が前記側面に沿って前記ガス流動手段と隣接するように配設されている燃料電池を備え、

前記燃料電池から電力を供給されることにより駆動されることを特徴とする電子機器。

1/13

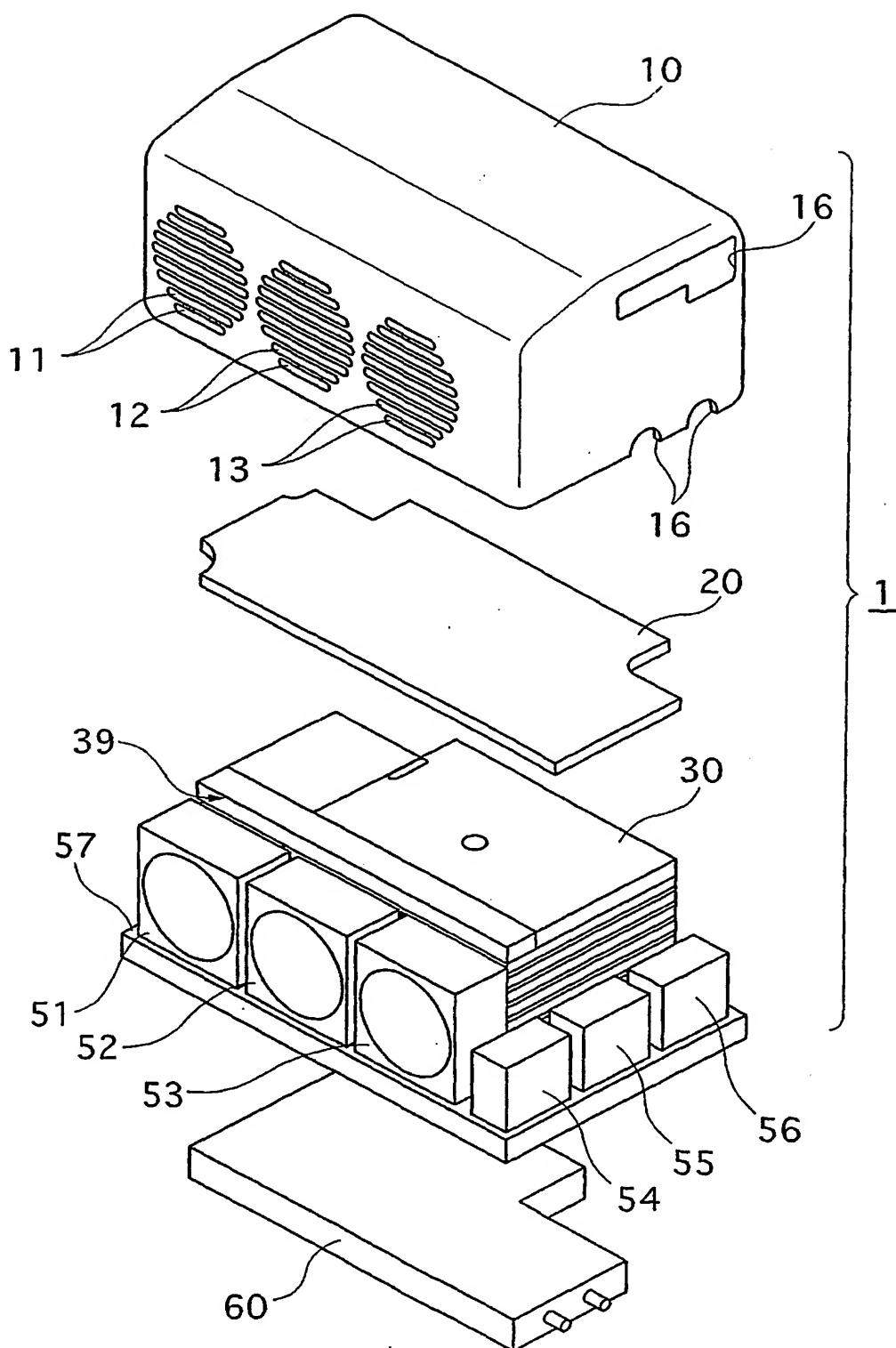
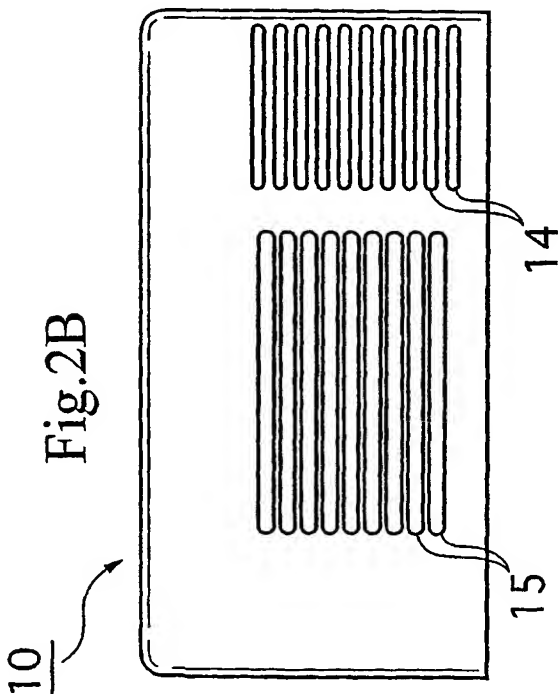
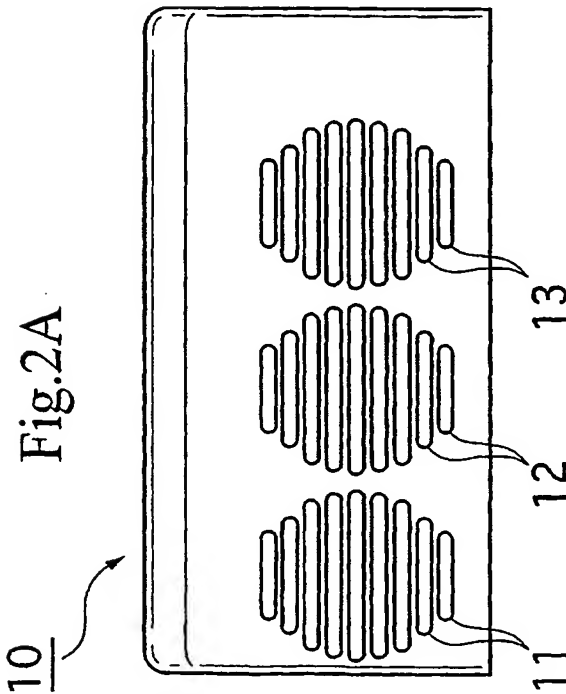
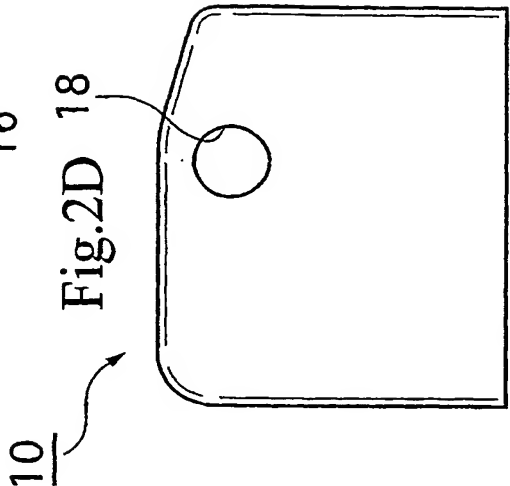
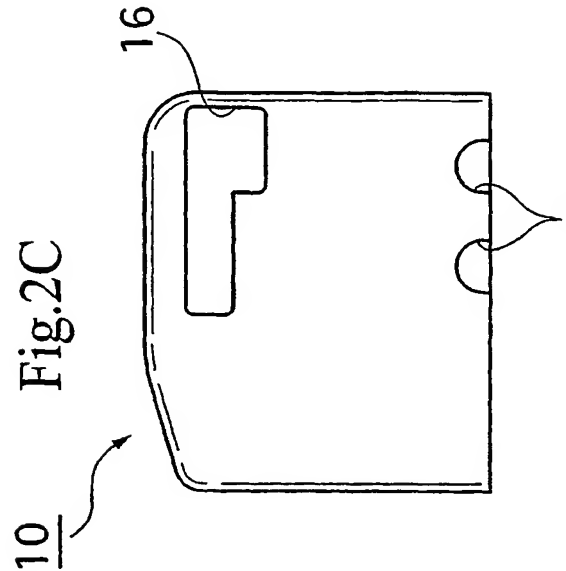


Fig.1



3/13

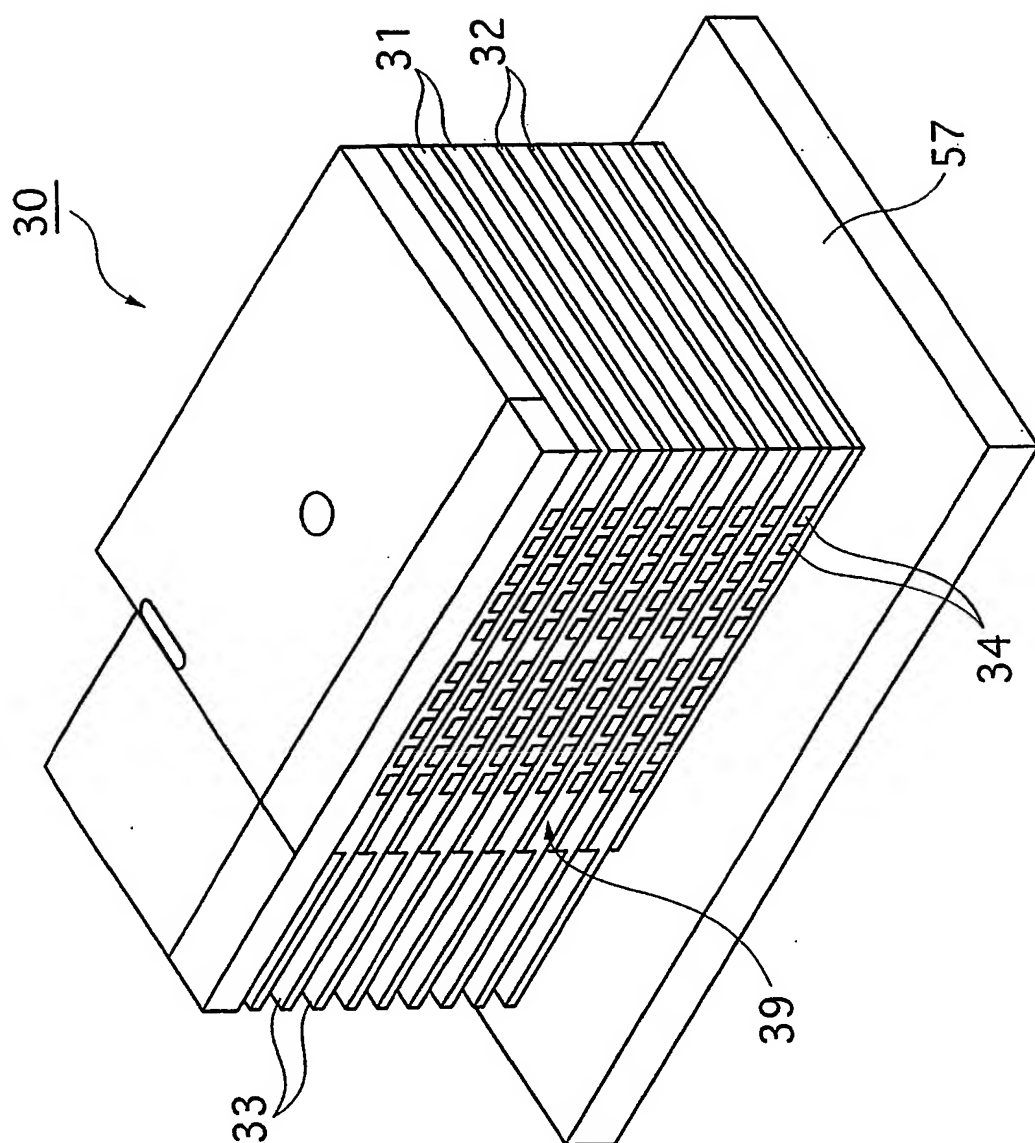


Fig.3

4/13

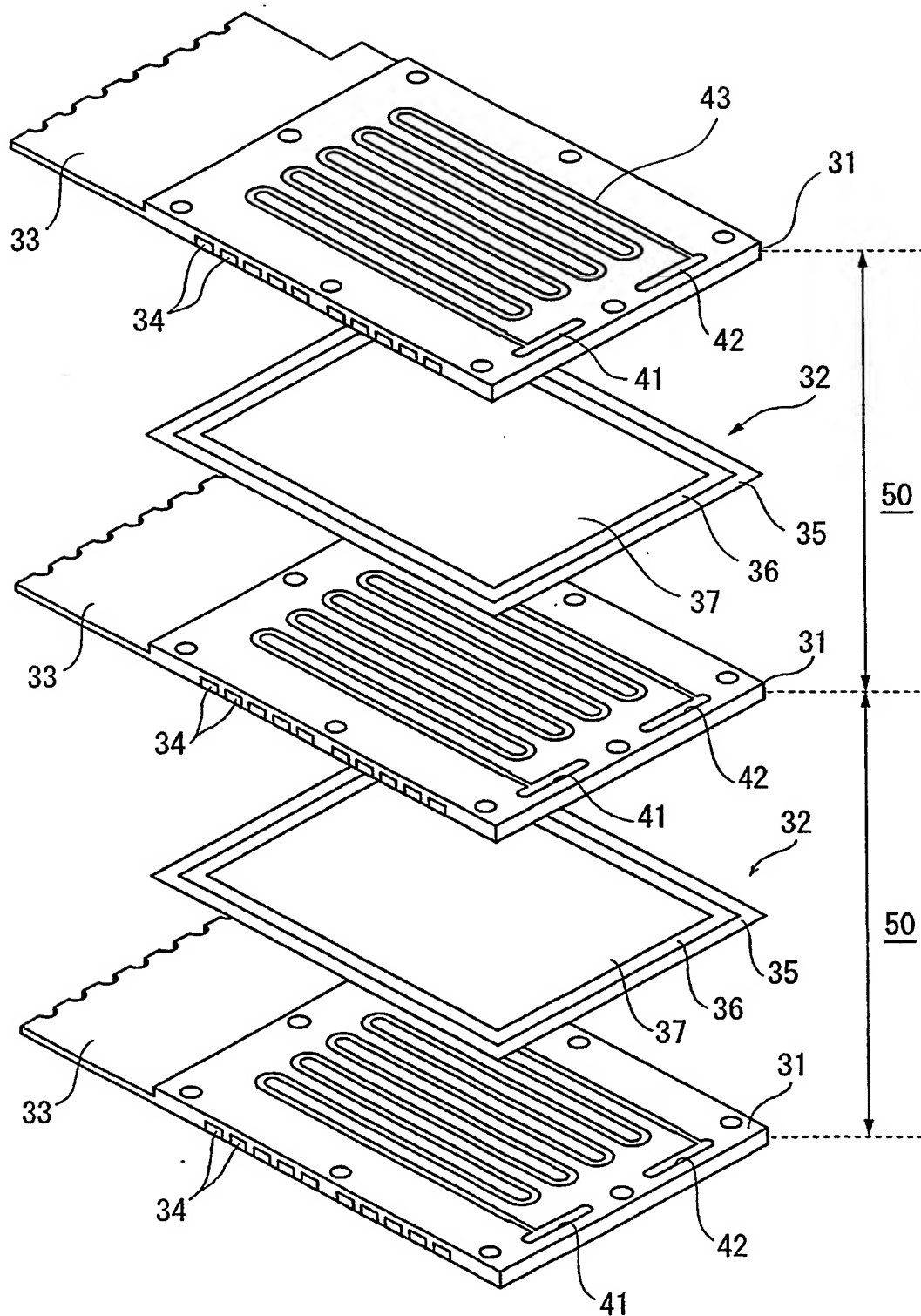


Fig.4



5/13

Fig.5A

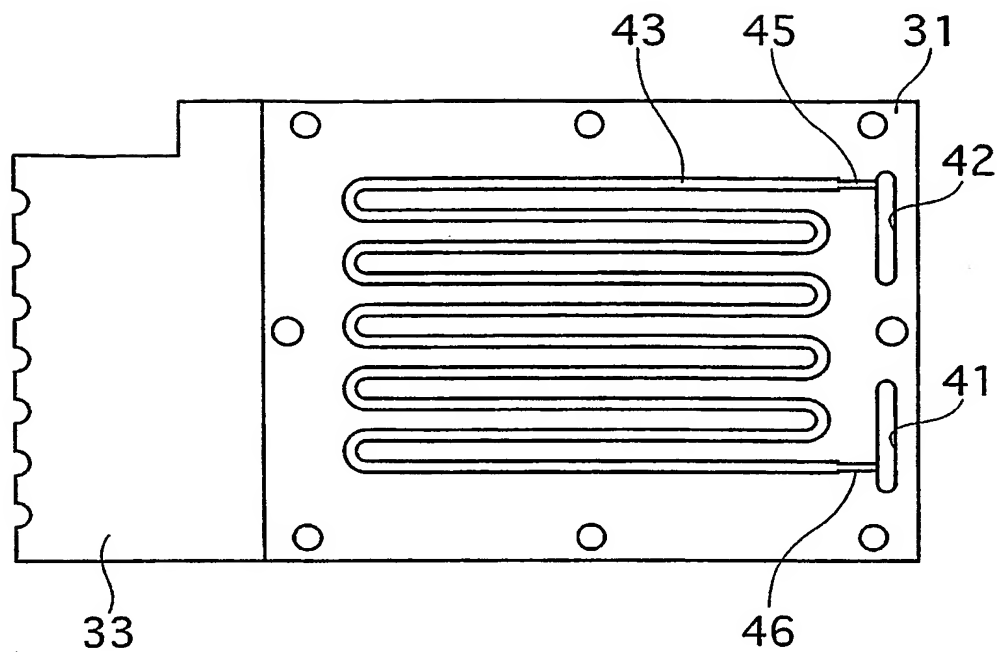
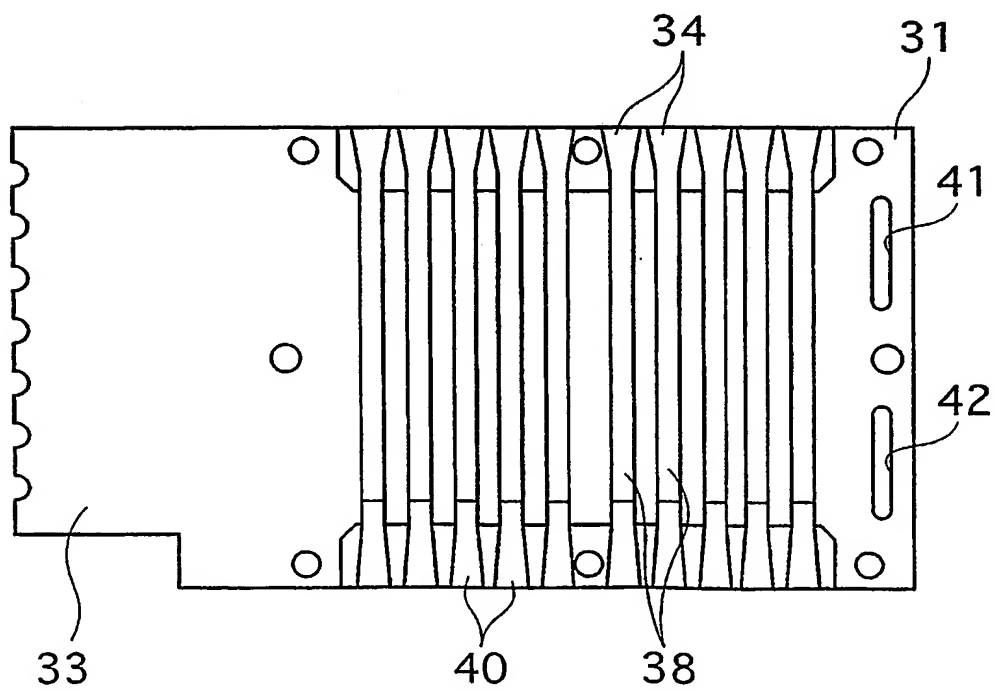


Fig.5B



6/13

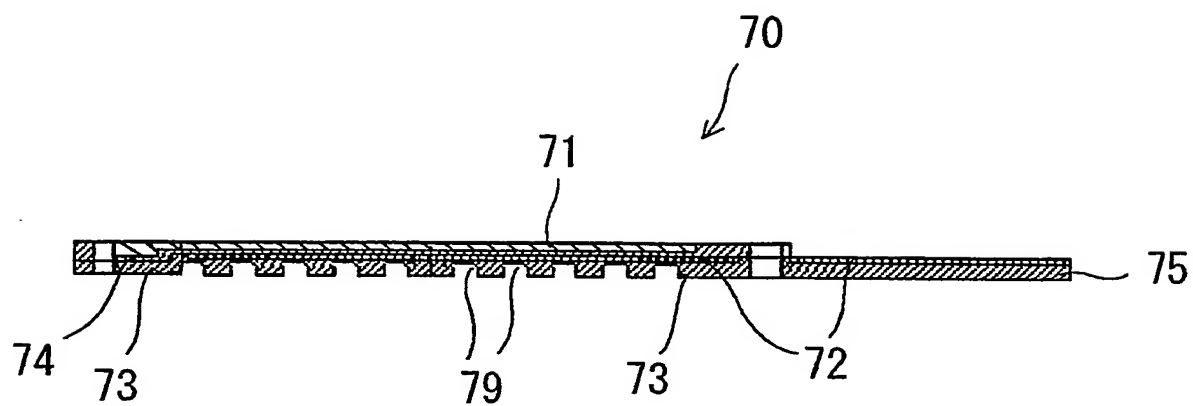


Fig.6A

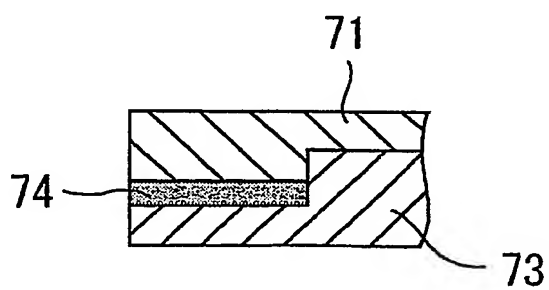


Fig.6B

7/13

Fig.7A

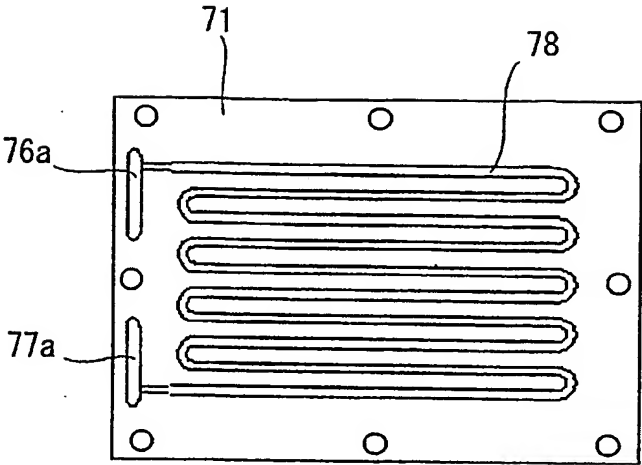


Fig.7B

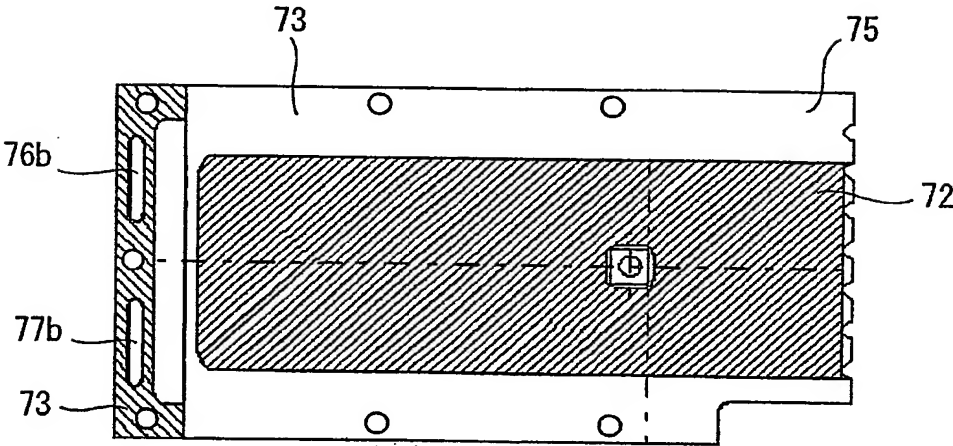
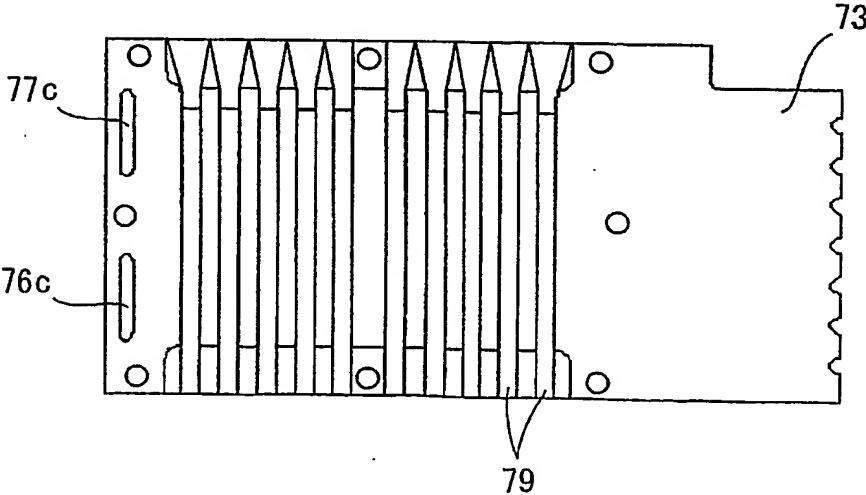


Fig.7C



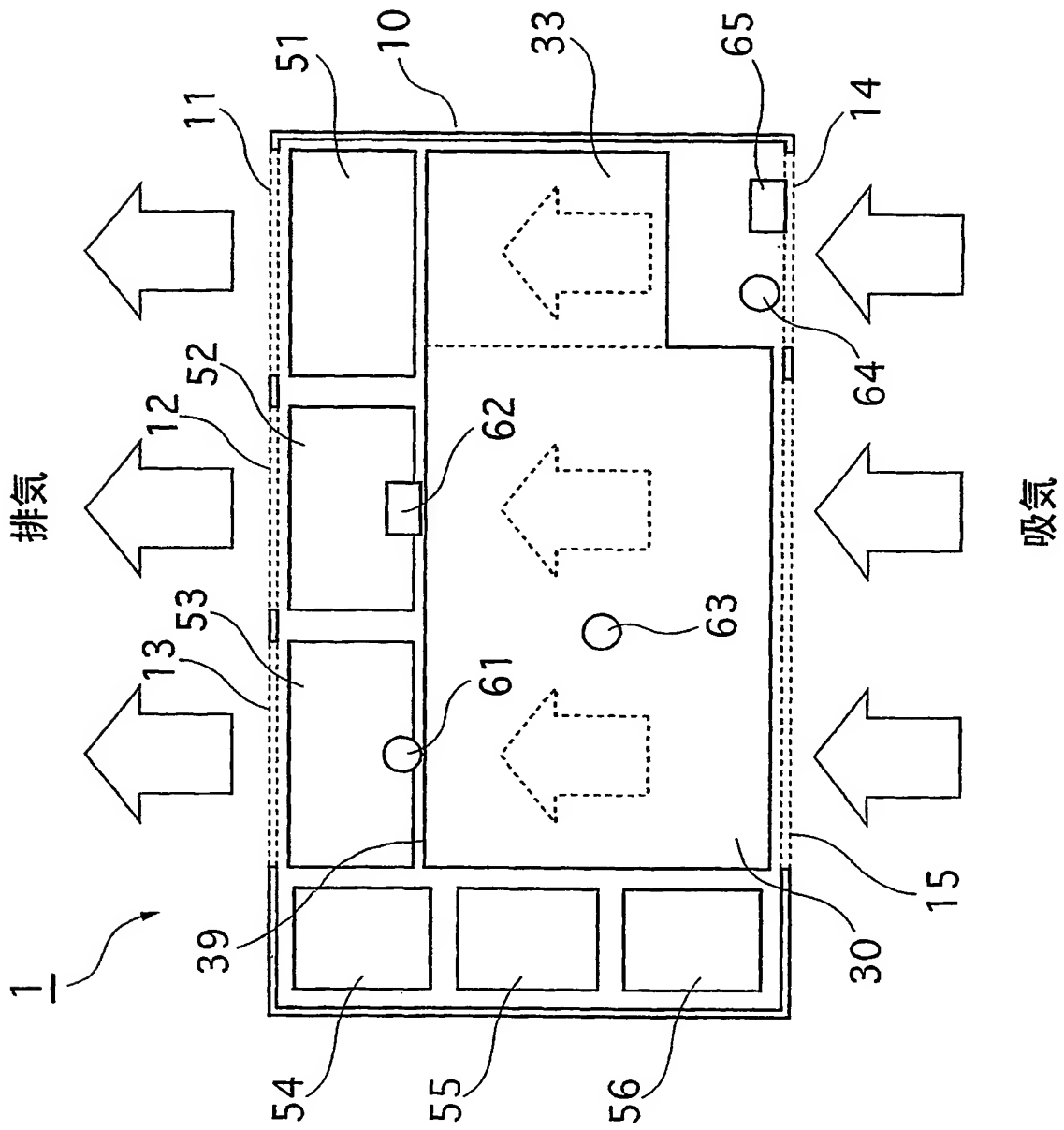


Fig.8

9/13

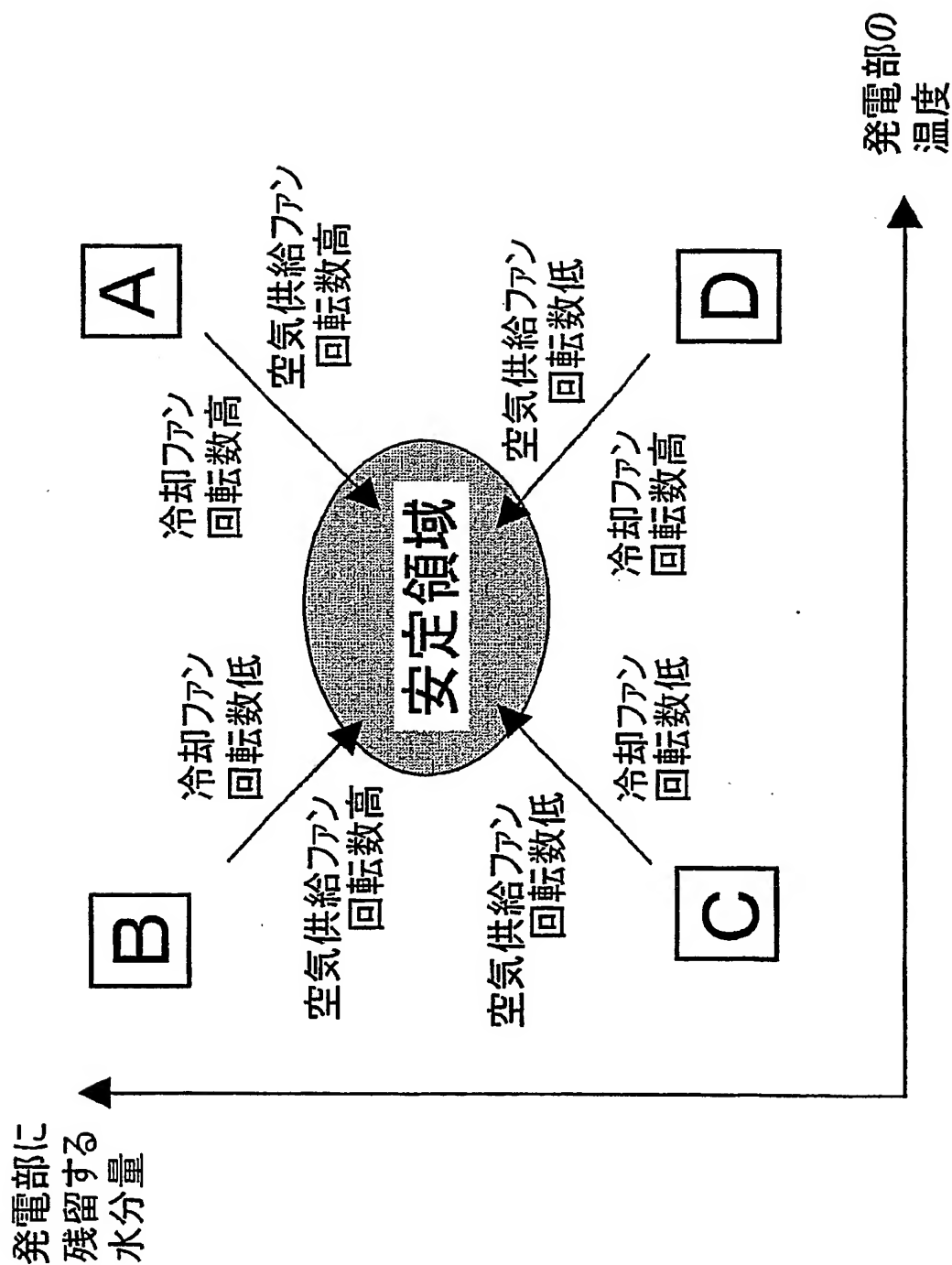


Fig.9

10/13

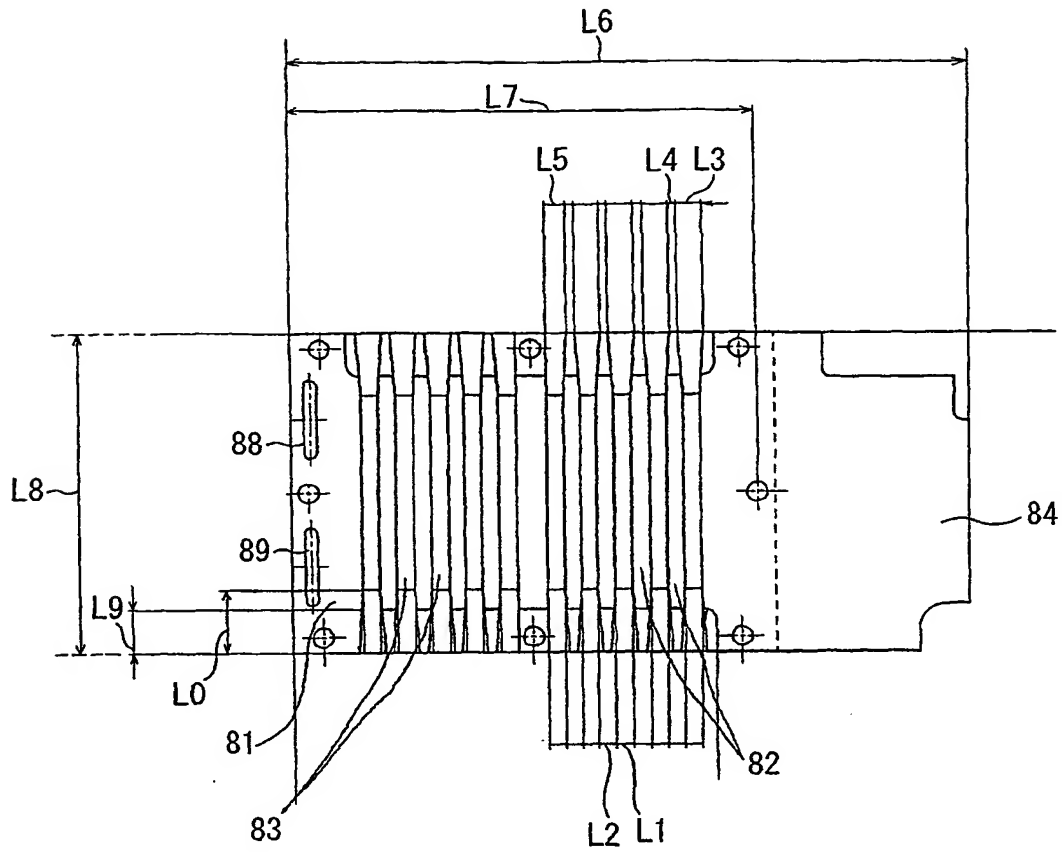


Fig.10

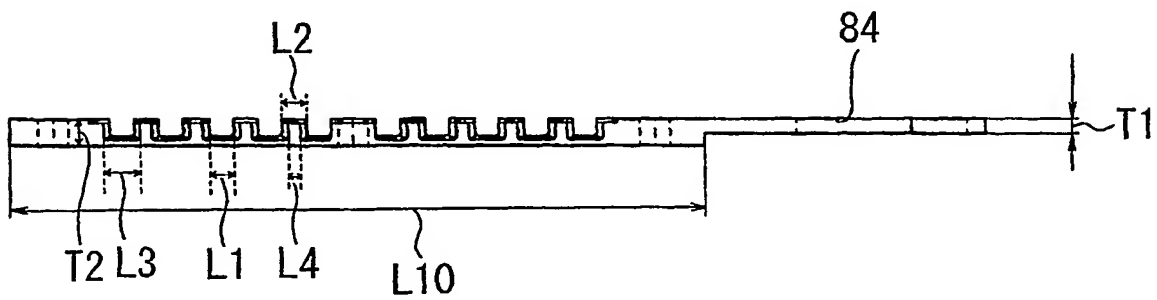


Fig.11

11/13

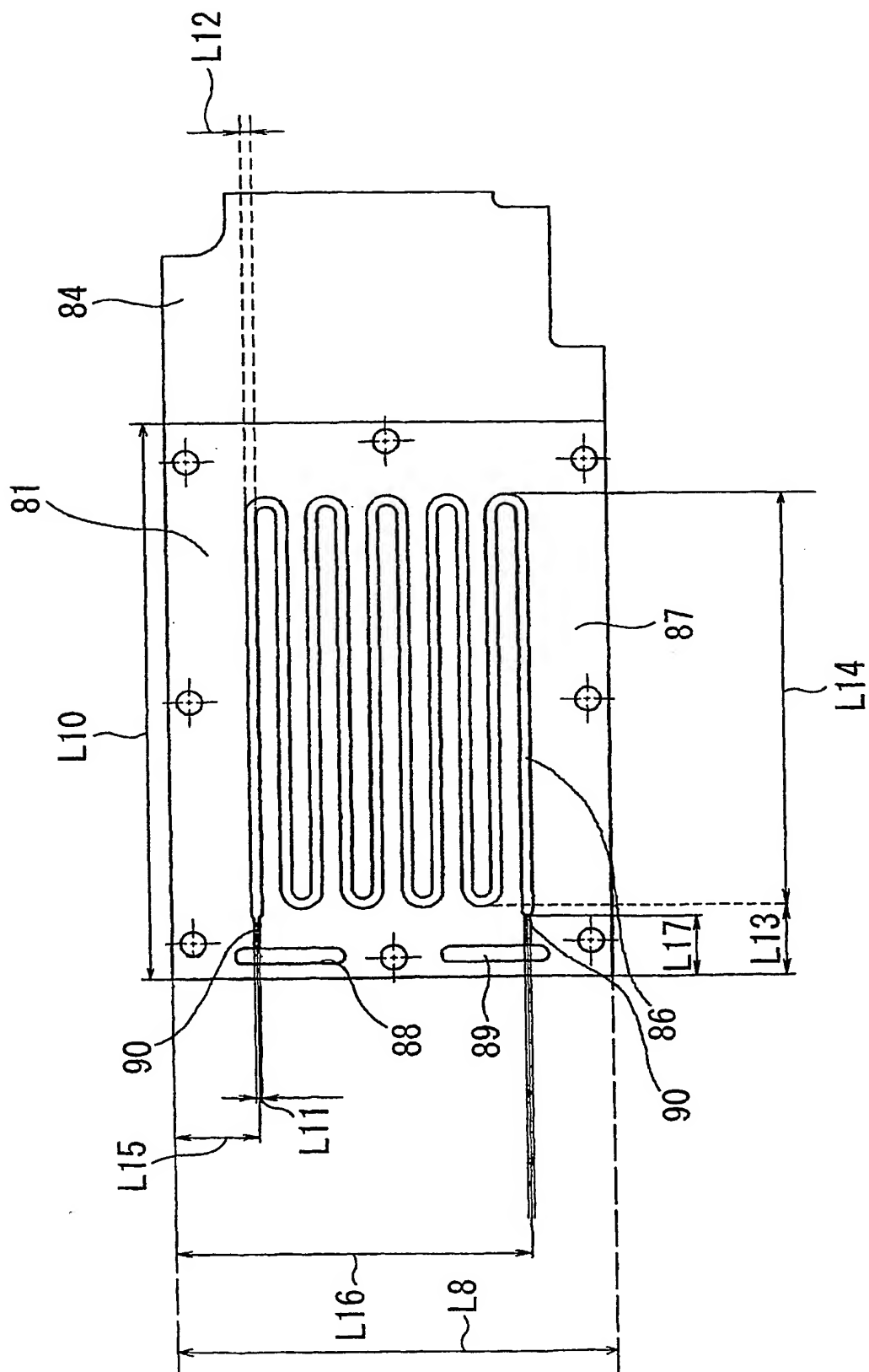


Fig.12

12/13

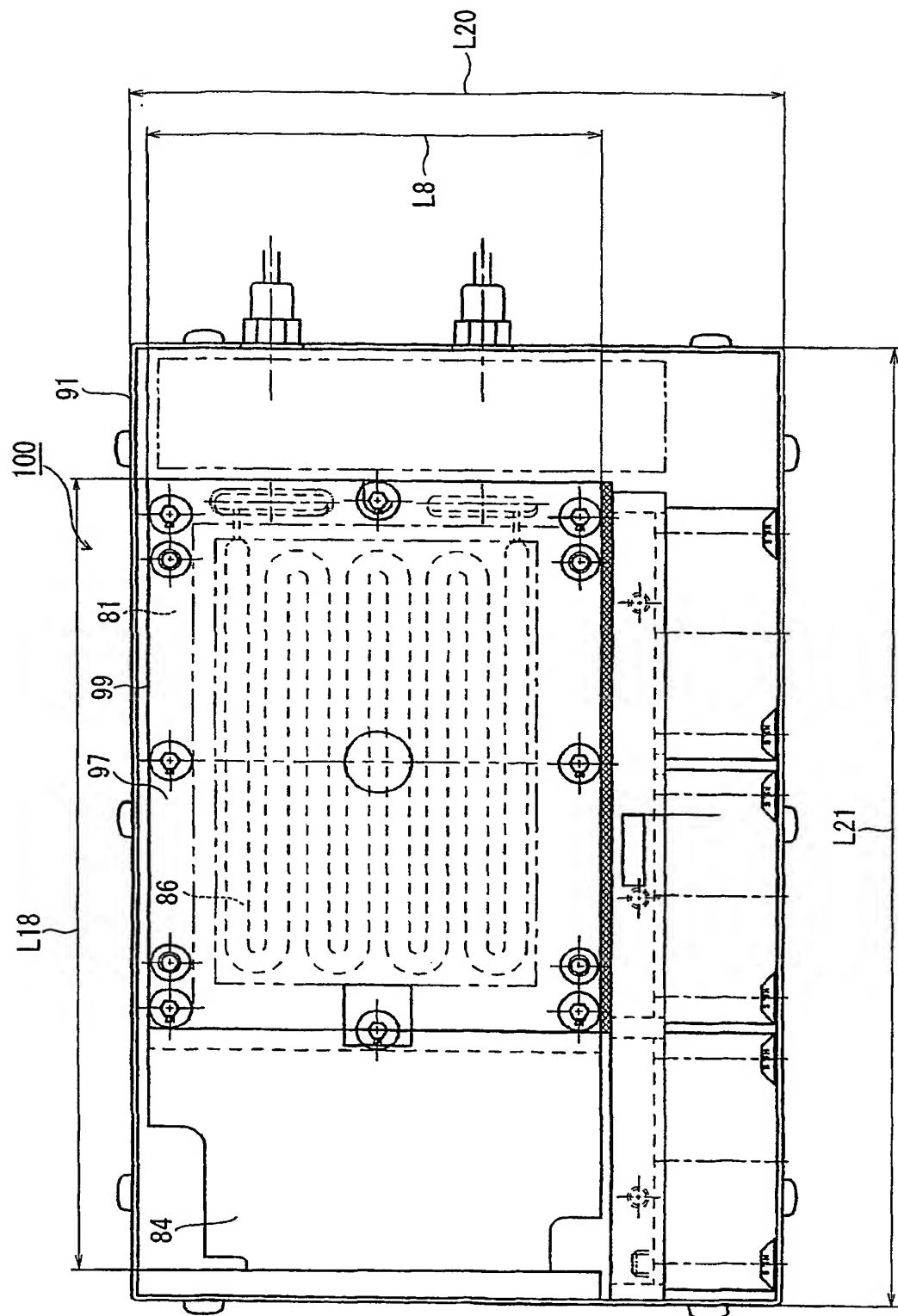


Fig.13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14977

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01M8/04, H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01M8/04, H01M8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-312165 A (Equos Research Co., Ltd.), 02 December, 1997 (02.12.97), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 5-6, 15-17, 19, 23-30, 34-35, 37
Y		4, 7-22, 34-39, 40, 41
A		31-33
X	JP 2002-231292 A (Daikin Industries, Ltd.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 15, 23-30
Y		5-14, 16-22, 34-39, 40, 41
A		31-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
25 February, 2004 (25.02.04)Date of mailing of the international search report  
09 March, 2004 (09.03.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

13/13

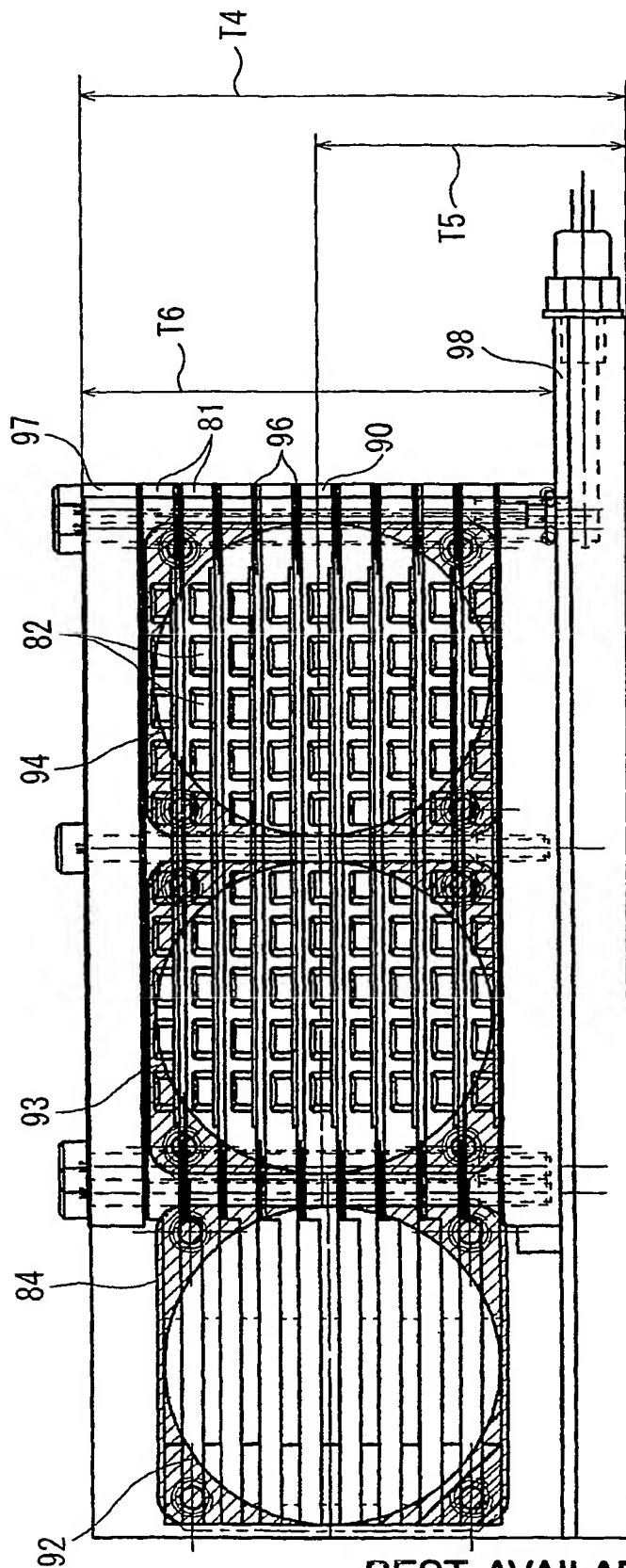


Fig.14

BEST AVAILABLE COPY

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01M 8/04, H01M 8/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01M 8/04, H01M 8/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-312165 A(株式会社エクス・リサーチ)1997. 12. 02, 全文, 【図1】～【図2】(ファミリーなし)	1-3, 5-6, 15-17, 19, 23- 30, 34-35, 37
Y		4, 7-22, 34- 39, 40, 41
A		31-33
X	JP 2002-231292 A(ダイキン工業株式会社)2002. 08. 16, 全文, 【図1】～【図8】(ファミリーなし)	1-4, 15, 23- 30
Y		5-14, 16-22,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 02. 2004

国際調査報告の発送日

09. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進



4 X

8 4 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**